



①9 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift

①0 DE 100 34 977 A 1

⑤1 Int. Cl.7:

H 04 L 12/56

H 04 L 1/00

// H04Q 7/20

②1 Aktenzeichen: 100 34 977.3

②2 Anmeldetag: 13. 7. 2000

④3 Offenlegungstag: 24. 1. 2002

⑦1 Anmelder:

IHP GmbH Innovations for High Performance
Microelectronics/Institut für innovative
Mikroelektronik, 15236 Frankfurt, DE

⑦2 Erfinder:

Graß, Eckhard, Dr., 12589 Berlin, DE; Frankenfeldt,
Horst, 15236 Frankfurt, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 49 743 A1

EP 10 18 816 A1

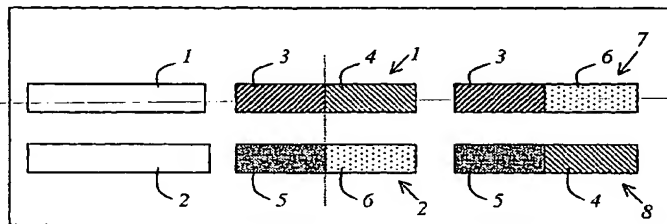
EP 09 48 154 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren und Vorrichtungssystem zur Datenübertragung

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung, bei dem Daten von einem Sender über mindestens einen Übertragungskanal zu mindestens einem Empfänger übertragen werden, der Sender Mittel zum Senden mindestens eines Datenpaketes, der Empfänger Mittel zum Speichern von Datenpaketen und der Empfänger Mittel zum Kombinieren von Datenpaketen enthält. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Datenpaket im Empfänger auf Fehlerhaftigkeit überprüft, bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket dieses im Empfänger gespeichert, ein weiteres, mit dem Datenpaket in Bezug stehendes Datenpaket vom Sender zum Empfänger übertragen und bei Vorliegen eines fehlerhaften und nicht korrigierbaren weiteren Datenpakets die fehlerhaften Datenpakete in Teilstücke zerlegt und zu kombinierten neuen Datenpaketen zusammenstellt sowie die kombinierten neuen Datenpakete auf Fehlerhaftigkeit überprüft.

Das erfindungsgemäße Vorrichtungssystem zur Datenübertragung besteht aus mindestens einem Sender und mindestens einem Empfänger, wobei der Sender Mittel zum Senden mindestens eines Datenpaketes enthält, welches zu einem zuvor gesendeten Datenpaket in Bezug steht, der Empfänger Mittel zum Speichern von Datenpaketen und Mittel zum Kombinieren von Datenpaketen enthält.



DE 100 34 977 A 1

DE 100 34 977 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Vorrichtungssystem zur Datenübertragung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Übertragungsstörungen in Kommunikationssystemen sind oft nicht auszuschließen. Das gilt insbesondere für Datenübertragungen über Funknetze. Diese Anwendung der Datenübertragung über drahtlose Verbindungen zu mobilen Stationen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dabei sind die vorrangigen Aufgaben eine hohe Datenübertragungsrate zu erreichen und den Energieverbrauch der mobilen Geräte zu senken.

[0003] In gestörter Umgebung, die besonders in Funknetzen häufig auftritt, wird der Energieverbrauch dadurch stark erhöht, dass der Sender die Datenübertragung so oft wiederholt bis die Übertragung fehlerfrei ist, wie beispielsweise in JP 081 305 31 A vorgeschlagen. Weiterhin nachteilig dabei ist, dass gleichzeitig der Datendurchsatz entsprechend reduziert wird.

[0004] Es ist bekannt, dass im Sender die Daten in kurze Stücke geteilt und mit einem Adressfeld (Header) versehen werden. Die so entstandenen Datenpakete werden sequenziell gesendet. Der Empfänger untersucht jedes Datenpaket und gibt bei fehlerfreiem Empfang eine Bestätigung an den Sender zurück. Auf der Sender- und Empfängerseite werden bestimmte Vorkehrungen getroffen um bestimmte Übertragungsfehler korrigieren zu können. Treten aber auf Grund schlechter Übertragungsbedingungen Fehler auf, die nicht mehr korrigierbar sind, wird das Datenpaket vom Empfänger verworfen und keine Bestätigung zurückgegeben. Der Sender beginnt nach einer festgelegten Zeit (Timeout) mit der Wiederholung der Sendung des Datenpaketes. Treten wiederum unkorrigierbare Fehler auf, wird die Sendung des Datenpaketes so lange wiederholt bis sie erfolgreich war oder der gesamte Vorgang abgebrochen wird. Dies führt zu einer hohen Belastung des Übertragungskanal und somit zur Verringerung der verfügbaren Übertragungskapazität. Des Weiteren resultiert aus der häufigen Wiederholung der Sendung von Datenpaketen ein erhöhter Energieverbrauch sowohl beim Sender als auch beim Empfänger.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und insbesondere ein Verfahren und ein Vorrichtungssystem zur Datenübertragung vorzuschlagen, die eine höhere Effizienz bei der Übertragung erreichen und damit die Kapazität des Datenübertragungskanal erhöhen und den Energieverbrauch senken.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 14 gelöst. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird:

- a) mindestens ein Datenpaket vom Sender zum Empfänger übertragen,
- b) das Datenpaket im Empfänger auf Fehlerhaftigkeit überprüft,
- c) bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket dieses im Empfänger gespeichert,
- d) bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket ein weiteres, mit dem Datenpaket in Bezug stehendes Datenpaket vom Sender zum Empfänger übertragen,
- e) das weitere Datenpaket im Empfänger auf Fehlerhaftigkeit überprüft und zwischengespeichert,
- f) bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem ersten Datenpaket und bei Vorliegen eines fehlerhaften und bei nicht korrigierbarem weiteren Datenpakets die fehlerhaften Datenpakete in Teilstücke zerlegt und zu kombinierten neuen Datenpaketen zusammengestellt,

nierten neuen Datenpaketen zusammengestellt,

g) die kombinierten neuen Datenpakete auf Fehlerhaftigkeit überprüft,

h) bei Vorliegen keines fehlerfreien und nicht korrigierbaren neuen Datenpakets die Verfahrensschritte d) bis g) wiederholt und

i) bei Vorliegen eines fehlerfreien Datenpakets dieses im Empfänger in der üblichen Weise weiterverarbeitet wird.

[0007] Das erfindungsgemäße Vorrichtungssystem zur Datenübertragung besteht aus mindestens einem Sender und mindestens einem Empfänger, wobei der Sender Mittel zum Senden mindestens eines Datenpaketes enthält, welches zu einem zuvor gesendeten Datenpaket in Bezug steht, der Empfänger Mittel zum Speichern von Datenpaketen und Mittel zum Kombinieren von Datenpaketen enthält.

[0008] Erfindungsgemäß werden partiell fehlerhaft und nicht korrigierbare empfangene Daten nicht verworfen, sondern mit weiteren partiell fehlerhaft und nicht korrigierbar empfangenden Daten so verknüpft, dass im Empfänger fehlerfreie Daten zur Verfügung stehen.

[0009] In einer Abwandlung des oben beschriebenen Verfahrens werden im Empfänger Fehlerwahrscheinlichkeiten z. B. aus dem Empfängereingangssignal bestimmt und die Zerlegung der Datenpakete in Teilstücke in Abhängigkeit von den Fehlerwahrscheinlichkeiten vorgenommen.

[0010] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung beruhen darin, dass weniger Datenpakete komplett wiederholt gesendet werden müssen, um ein fehlerfreies Datenpaket im Empfänger zu erhalten. Dies senkt den Energieverbrauch der mobilen Geräte und führt zu einer Erhöhung des Datendurchsatzes und damit zu einer höheren Effizienz bei der Übertragung. Dadurch können weitere Datenpakete in der zusätzlich zur Verfügung stehenden Zeit übertragen werden, was einer erhöhten Kapazität des Datenübertragungskanal entspricht. Auch besteht die Möglichkeit, die in den Datenpaketen enthaltene Redundanz, die der Fehlerkorrektur dient zu verringern, wodurch sich der Datendurchsatz bzw. die Kapazität des Datenübertragungskanal ebenfalls erhöht. Des weiteren ist die erfindungsgemäße Lösung verträglich mit den existierenden Standards bei der Datenübertragung. Existierende Systeme können daher mit einer Vorrichtung entsprechend dieser Patentschrift nachgerüstet werden, ohne existierende Standards zu verletzen.

[0011] Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen schutzfähige Ausführungen darstellen, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0012] Fig. 1 schematische Darstellung des Verfahrens zur Datenübertragung nach dem ersten Ausführungsbeispiel,

[0013] Fig. 2 schematische Darstellung des Verfahrens zur Datenübertragung nach dem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0014] Fig. 3-5 Blockschaltbild eines Empfängers nach dem ersten Ausführungsbeispiel während der Datenübertragung und

[0015] Fig. 6-8 Blockschaltbild eines Empfängers nach dem zweiten Ausführungsbeispiel während der Datenübertragung.

Beispiel 1

[0016] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines übertragenen Datenpakets. Mindestens zwei fehlerhaft und nicht korrigierbar empfangene Datenpakete werden gespeichert. In diesem Ausführungsbeispiel wird ein Datenpaket 1 und ein Datenpaket 2 empfangen und gespeichert. Das Datenpaket 2 steht in einem Bezug zum Datenpaket 1, insbesondere ist es beim Senden mit dem Datenpaket 1 identisch. Alle wiederholt gesendeten Datenpakete 1, 2 werden auf der Empfängerseite gleichartig in mindestens zwei Teile geteilt und anschließend neu zu vollständigen Datenpaketen kombiniert und auf Fehler kontrolliert. In diesem Ausführungsbeispiel wird das Datenpaket 1 in ein erstes Teilstück 3 und ein zweites Teilstück 4 zerlegt. Das Datenpaket 2 wird in ein erstes Teilstück 5 und ein zweites Teilstück 6 geteilt. Anschließend werden das erste Teilstück 3 des Datenpakets 1 und das zweite Teilstück 6 des Datenpakets 2 zu einem ersten kombinierten Datenpaket 7 und das erste Teilstück 5 des Datenpakets 2 und das zweite Teilstück 4 des Datenpakets 1 zu einem zweiten kombinierten Datenpaket 8 zusammengestellt.

[0017] Bei entsprechend höherer Anzahl von Datenpaketen 1, 2 und/oder weiteren Teilstücken 3, 4, 5, 6 ergeben sich weitere Kombinationsmöglichkeiten zu kombinierten Datenpaketen 7, 8.

[0018] Wenn die Fehler bei der Übertragung im Zeit- oder Frequenzbereich gebündelt und zufällig auftreten, das heißt mit den Daten nicht korreliert sind, gibt es eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eins der neu zusammengestellten Datenpakete 7, 8 fehlerfrei ist. Anschließend werden die neu zusammengestellten Datenpakete auf Fehler untersucht und auf die übliche Art weiter verarbeitet, wenn sie fehlerfrei sind.

[0019] In den Fig. 3 bis 5 ist ein Blockschaltbild eines Empfängers während der Datenübertragung der Datenpakete 1, 2 dargestellt.

[0020] In Fig. 3 wird ein Datenpaket 1 vom Empfänger verarbeitet. Der drahtloser Empfänger empfängt mittels Antenne 20 Informationen von einem in der Figur nicht dargestellten Sender. Das Eingangssignal durchläuft nacheinander die Signalverarbeitungsblöcke 21, 22, 25 und 26. Nach dem Signalverarbeitungsblock 22, in dem bei diesem Ausführungsbeispiel eine Fourier Transformation durchgeführt wurde, steht das Datenpaket 1 zur Verfügung. Dieses Datenpaket 1 wird im Puffer 23 gespeichert und über den Signalverarbeitungsblock 25, in dem in diesem Ausführungsbeispiel das Demapping und Deinterleaving stattfindet, zum Signalverarbeitungsblock 26 geleitet, der in diesem Ausführungsbeispiel einen Fehlerdekodeur enthält. Hier erfolgt eine Fehlerprüfung. Einzelne Fehler werden korrigiert, größere Fehler sind dagegen oft nicht korrigierbar und das Datenpaket wird verworfen und eine Wiederholung der Übertragung angefordert. In Fig. 3 besitzt das Datenpaket 1 einen nicht korrigierbaren Fehler 27.

[0021] In Fig. 4 wird ein Datenpaket 2 vom Empfänger verarbeitet. Das zweite wiederholt gesendete gleichartige Datenpaket 2 wird im Empfänger hinter dem Signalverarbeitungsblock 22 in einem zweiten Puffer 24 gespeichert und ebenfalls der Fehlerprüfung unterzogen. In Fig. 4 besitzt das Datenpaket 2 einen nicht korrigierbaren Fehler 28.

[0022] Ist das zweite Datenpaket 2 wiederum nicht korrigierbar fehlerhaft, werden die zwei Datenpakete 1, 2, wie in Fig. 5 dargestellt, in den Puffern 23, 24 gleichartig, das heißt bitgenau an gleicher Stelle in jeweils zwei Teilstücke 3, 4 und 5, 6 geteilt und das erste Teilstück 5 des zweiten Datenpakets 2 mit dem zweiten Teilstück 4 des ersten Datenpakets 1 zu einem neuen Datenpaket 8 zusammengesetzt und wie-

der einer Fehlerprüfung unterzogen. Das gleiche kann auch noch einmal mit dem ersten Teilstück 3 des ersten Datenpakets 1 und dem zweiten Teilstück 6 des zweiten Datenpakets 2 erfolgen, sofern das neue Datenpaket 8 ebenfalls fehlerhaft und unkorrigierbar ist.

[0023] Erst wenn auch diese neu kombinierten Datenpakete 7, 8 fehlerhaft sind wird eine erneute Übertragung veranlasst, indem eine erneute Wiederholung der Übertragung angefordert wird. Das empfangene Datenpaket überschreibt in diesem Ausführungsbeispiel den ersten Puffer 23. Ist dieses weitere empfangene Datenpaket wiederum nicht korrigierbar fehlerhaft, kann es nun in der beschriebenen Art und Weise mit dem noch im zweiten Puffer 24 zur Verfügung stehenden Datenpaket kombiniert werden. Stehen weitere Puffer zur Verfügung, können also mehr als zwei Datenpakete gespeichert werden, sind auch vielfältigere Kombinationen möglich, was die Wahrscheinlichkeit erhöht eine fehlerfreie Kombination zu finden.

[0024] Die Steuerung der Datenpakete 1, 2 und der entsprechenden Puffer 23, 24 sowie die Aufteilung der Datenpakete 1, 2 in Teilstücke 3, 4, 5, 6 und die Kombination der Teilstücke 3, 4, 5, 6 zu neuen Datenpaketen 7, 8 erfolgt mittels in der Figur nicht dargestelltem Mikroprozessor, insbesondere digitalem Signalprozessor oder spezieller Schaltungen.

[0025] In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die Teilung der Datenpakete 1, 2 und Kombination zu neuen Datenpaketen 7, 8 nach der Fourier Transformation im Signalverarbeitungsblock 22.

[0026] In einer Abwandlung dazu erfolgt die Teilung der Datenpakete 1, 2 und Kombination zu neuen Datenpaketen 7, 8 vor der Fourier Transformation. Dazu wird in diesem Fall die Fourier Transformation nicht im Signalverarbeitungsblock 22, sondern im Signalverarbeitungsblock 25 ausgeführt. Welche Variante günstiger ist, hängt davon ab, ob die Fehler in den Datenpaketen 1, 2 im Zeitbereich oder im Frequenzbereich auftreten bzw. leichter korrigierbar sind.

Beispiel 2

[0027] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der übertragenen Datenpakete. Das Prinzip des ersten Ausführungsbeispiels wird erweitert, indem zur Feststellung der fehlerhaften und nicht korrigierbaren Teilstücke im Datenpaket weitere im Empfänger vorhandene Informationen genutzt werden. Zum Beispiel kann die Amplitude der ankommenden Signale als zusätzliche Information über die Fehlerwahrscheinlichkeit innerhalb eines empfangenen Datenpakets herangezogen werden. Wenn die Empfangsamplitude kurzzeitig stark absinkt, ist mit einer hohen Fehlerrate in dieser Zeit zu rechnen. Das bedeutet, wenn das Datenpaket nicht korrigierbar fehlerhaft ist kann angenommen werden, dass der Fehler zu dieser Zeit eingetreten ist. Das gleiche gilt für den Fall, das die Empfangsamplitude kurzzeitig ungewöhnlich hoch ist. Dieser Fall kommt in der Regel vor, wenn ein externer starker Störer in der Umgebung vorhanden ist.

[0028] Wie im Verfahren gemäß erstem Ausführungsbeispiel werden die nicht korrigierbar fehlerhaften Datenpakete gespeichert. Jetzt werden aber die wahrscheinlich nicht korrigierbar fehlerhaften Teilstücke durch einen Vergleich mit dem Amplitudenverlauf bestimmt und die Kombination zu einem neuen fehlerfreien Datenpaket kann zielgerichtet erfolgen.

[0029] Auch die Auswertung der Fehlerwahrscheinlichkeit digital empfangener Daten erlaubt es Teilbereiche innerhalb von Datenpaketen zu bestimmen, die mit hoher

Wahrscheinlichkeit nicht korrigierbare Fehler enthalten.

[0030] In diesem Ausführungsbeispiel wird gemäß Fig. 2 ein Datenpaket 9 und ein zum Datenpaket 9 in Bezug stehendes Datenpaket 10, welches insbesondere beim Senden mit dem Datenpaket 9 identisch ist, empfangen und gespeichert. Gleichzeitig erfolgt die Bestimmung der Fehlerwahrscheinlichkeit durch Messung und Verarbeitung der Empfangsamplituden 29, 30 bei Empfang der Datenpakete 9, 10. In Fig. 2 ist unterhalb der Datenpakete 9, 10 die zugehörige Fehlerwahrscheinlichkeit in einem Diagramm schematisch dargestellt. Das Datenpaket 9 besteht aus wahrscheinlich fehlerfreien Abschnitten 11 und einem wahrscheinlich nicht korrigierbaren, fehlerbehafteten Abschnitt 12. Das Datenpaket 10 besteht aus wahrscheinlich fehlerfreien Abschnitten 15 und wahrscheinlich nicht korrigierbaren, fehlerbehafteten Abschnitten 16. Die Datenpakete 9, 10 werden nun derart geteilt, dass anschließend ein kombiniertes neues Datenpaket 18 erzeugt werden kann, welches aus fehlerfreien Teilstücken 13, 14 des ersten Datenpakets 9 und einem fehlerfreien Teilstück 17 des Datenpakets 10 besteht.

[0031] Führen die oben beschriebenen Auswertungen zu keinem fehlerfreien Datenpaket 18 wird das Datenpaket ein weiteres mal gesendet. Ist dieses Datenpaket wiederum nicht korrigierbar fehlerhaft, kann es nun gleichfalls den oben beschriebenen Algorithmen unterworfen werden, um zu einem fehlerfreien Datenpaket zu gelangen. Zusätzlich sind bei einer höheren Anzahl von wiederholt empfangenen Datenpaketen auch komplexere Auswertefunktionen, wie Mittelung oder Median-Filterung, anwendbar.

[0032] In den Fig. 6 bis 8 ist ein Blockschaltbild eines Empfängers während der Datenübertragung der Datenpakete dargestellt. Wie bereits im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben werden die Datenpakete 9, 10 in Puffern 23, 24 gespeichert. Hier wird aber gleichzeitig die Information über den Zustand des Übertragungskanals erfasst und ebenfalls gespeichert. Vom Signalverarbeitungsblock 21 wird in diesem Ausführungsbeispiel eine Empfangsamplitude 29 beim Empfangen des Datenpakets 9 und eine Empfangsamplitude 31 beim Empfang des Datenpakets 10 geliefert. In einem, in den Figur nicht dargestellten Mikroprozessor, einem digitalen Signalprozessor oder einer geeigneten Schaltung werden die Empfangsamplituden 29, 31 in entsprechende Fehlerwahrscheinlichkeiten 30, 32 umgewandelt.

[0033] Die Aufteilung der nicht korrigierbaren, fehlerhaften Datenpakete und deren neue Kombination kann nun unter Berücksichtigung der Fehlerwahrscheinlichkeiten 30, 32 erfolgen. Diese zielgerichtete Zerlegung ermöglicht die Aufteilung in mehrere Teilstücke und erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Kombination der Teile, die fehlerfrei sind.

[0034] In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die Teilung der Datenpakete 9, 10 und Kombination zum neuen Datenpaket 18 nach der Fourier Transformation im Signalverarbeitungsblock 22.

[0035] In einer Abwandlung dazu erfolgt die Teilung der Datenpakete 9, 10 und Kombination zum neuen Datenpaket 18 vor der Fourier Transformation. Dazu wird in diesem Fall die Fourier Transformation nicht im Signalverarbeitungsblock 22, sondern im Signalverarbeitungsblock 25 ausgeführt. Welche Variante günstiger ist, hängt davon ab, ob die Fehler in den Datenpaketen 9, 10 im Zeitbereich oder im Frequenzbereich auftreten.

[0036] In der vorliegenden Beschreibung wurde anhand konkreter Ausführungsbeispiele ein Verfahren und ein Vorrichtungssystem zur Datenübertragung erläutert. Es sei aber vermerkt, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die Einzelheiten der Beschreibung in den Ausführungsbeispielen beschränkt ist, da im Rahmen der Ansprüche Änderungen

und Abwandlungen beansprucht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung, bei dem Daten von mindestens einem Sender über mindestens einen Übertragungskanal zu mindestens einem Empfänger übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - a) mindestens ein Datenpaket (1, 9) vom Sender zum Empfänger übertragen wird,
 - b) das Datenpaket (1, 9) im Empfänger auf Fehlerhaftigkeit überprüft wird,
 - c) bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket (1, 9) dieses im Empfänger gespeichert wird,
 - d) bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket (1, 9) ein weiteres, mit dem Datenpaket (1, 9) in Bezug stehendes Datenpaket (2, 10) vom Sender zum Empfänger übertragen wird,
 - e) bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket (1, 9) das weitere Datenpaket (2, 10) im Empfänger auf Fehlerhaftigkeit überprüft und zwischengespeichert wird,
 - f) bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem ersten Datenpaket und bei Vorliegen eines fehlerhaften und nicht korrigierbaren weiteren Datenpakets die fehlerhaften Datenpakete in Teilstücke zerlegt zu kombinierten neuen Datenpaketen zusammengestellt,
 - g) die kombinierten neuen Datenpakete (7, 8, 18) auf Fehlerhaftigkeit überprüft werden,
 - h) bei Vorliegen keines fehlerfreien und nicht korrigierbaren neuen Datenpakets (7, 8, 18) eine Wiederholung der Verfahrensschritte c) bis g) erfolgt,
 - i) bei Vorliegen eines fehlerfreien Datenpakets (1, 2, 7, 8, 9, 10, 18) dieses im Empfänger in der üblichen Weise weiterverarbeitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket (1, 9) dieses im Empfänger gespeichert wird und eine Anforderung zur Übersendung eines weiteren, mit dem Datenpaket (1, 9) in Bezug stehenden Datenpaket (2, 10) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei fehlerhaftem nicht korrigierbarem Datenpaket (1, 9) dieses im Empfänger gespeichert wird und keine Bestätigung an den Sender zurückgegeben wird, wodurch nach einer festgelegten Zeit (Timeout) der Sender ein weiteres, mit dem Datenpaket (1, 9) in Bezug stehenden Datenpaket (2, 10) sendet.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die fehlerhaften, gespeicherten Datenpakete (1, 2, 9, 10) in jeweils mindestens zwei Teilstücke (3, 4, 5, 6, 13, 14, 17) zerlegt werden und die Teilstücke (3, 4, 5, 6, 13, 14, 17) zu kombinierten neuen Datenpaketen (7, 8, 18) zusammengestellt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Empfänger Fehlerwahrscheinlichkeiten (30, 32) z. B. aus dem Empfängereingangssignal bestimmt werden und die fehlerhaften, gespeicherten Datenpakete (1, 2, 9, 10) zu kombinierten neuen Datenpaketen (7, 8, 18) in Abhängigkeit von den Fehlerwahrscheinlichkeiten (30, 32) zusammengestellt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Empfänger Fehlerwahrscheinlichkeiten (30, 32) z. B. aus dem Empfängereingangssignal bestimmt werden und die fehlerhaften, gespeicherten Da-

tenpakete (9, 10) in jeweils mindestens zwei Teilstücke (13, 14, 17) in Abhängigkeit von den Fehlerwahrscheinlichkeiten (30, 32) zerlegt werden und die Teilstücke (13, 14, 17) zu kombinierten neuen Datenpaketen (18) zusammengestellt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fehlerwahrscheinlichkeiten (30, 32) aus den Empfangsamplituden (29, 31) bei Empfang der Datenpakete (9, 10) bestimmt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass Abweichungen der Empfangsamplituden (29, 31) von einem Normalwert (Signal to Noise Ratio) als hohe Fehlerwahrscheinlichkeiten (30, 32) aufgefasst werden.

9. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fehlerwahrscheinlichkeiten (30, 32) aus der Auswertung der Fehlerwahrscheinlichkeit digital empfangener Datenpakete bestimmt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Datenpaket (2, 10) vor dem Übertragen vom Sender zum Empfänger mit dem Datenpaket (1, 9) im wesentlichen übereinstimmt, insbesondere identisch ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die fehlerhaften, gespeicherten Datenpakete (1, 2, 9, 10) in jeweils mindestens zwei Teilstücke (3, 4, 5, 6, 13, 14, 17) vor einer Fourier Transformation zerlegt und zu kombinierten neuen Datenpaketen (7, 8, 18) zusammengestellt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die fehlerhaften, gespeicherten Datenpakete (1, 2, 9, 10) in jeweils mindestens zwei Teilstücke (3, 4, 5, 6, 13, 14, 17) nach einer Fourier Transformation zerlegt und zu kombinierten neuen Datenpaketen (7, 8, 18) zusammengestellt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei mehr als zwei wiederholt empfangenen Datenpaketen (1, 2, 9, 10) mindestens drei Datenpakete (1, 2, 9, 10) gespeichert werden und die Anwendung komplexerer Auswertefunktionen, insbesondere Mittelung oder Median-Filterung der Datenpakete (1, 2, 9, 10) erfolgt.

14. Vorrichtungssystem zur Datenübertragung bestehend aus mindestens einem Sender und mindestens einem Empfänger zur Anwendung eines Verfahrens zur Datenübertragung, wie in mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13 beschrieben, dadurch gekennzeichnet, dass

- der Sender Mittel zum Senden mindestens eines Datenpaketes (2, 10) enthält, welches zu einem zuvor gesendeten Datenpaket (1, 9) in Bezug steht,

- der Empfänger Mittel zum Speichern von Datenpaketen (1, 2, 9, 10) enthält,
- der Empfänger Mittel zum Kombinieren von Datenpaketen (1, 2, 9, 10) enthält.

15. Vorrichtungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger Mittel zum Zerlegen von Datenpaketen (1, 2, 9, 10) in mindestens zwei Teilstücke (3, 4, 5, 6, 13, 14, 17) enthält.

16. Vorrichtungssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger Mittel zum Zusammenfügen von Teilstücken (3, 4, 5, 6, 13, 14, 17) unterschiedlicher Datenpakete (1, 2, 9, 10) zu kombinierten Datenpaketen (7, 8, 18) enthält.

17. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger Mittel zum Bestimmen der Fehlerwahrscheinlichkeit,

insbesondere in Teilbereichen der Pakete enthält.

18. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Speichern von Datenpaketen im Empfänger Puffer (23, 24) sind.

19. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger Mittel zum Erkennen von wiederholt gesendeten Datenpaketen enthält.

20. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel zum Kombinieren von Datenpaketen (1, 2, 9, 10) im Empfänger ein Mikroprozessor, eine entsprechende Schaltung oder digitaler Signalprozessor ist.

21. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel zum Zerlegen und Zusammenfügen von Teilstücken (3, 4, 5, 6, 13, 14, 17) unterschiedlicher Datenpakete (1, 2, 9, 10) zu kombinierten Datenpaketen (7, 8, 18) im Empfänger ein Mikroprozessor, eine entsprechende Schaltung oder ein digitaler Signalprozessor ist.

22. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel zum Bestimmen der Fehlerwahrscheinlichkeit ein Fehlerde-koder ist.

23. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungs-kanal drahtlos ist.

24. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungs-kanal drahtgebunden ist.

25. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger ein mobiles Gerät ist.

26. Vorrichtungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger ein Stationäres Gerät, wie z. B. eine Basisstation oder Access Point, ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

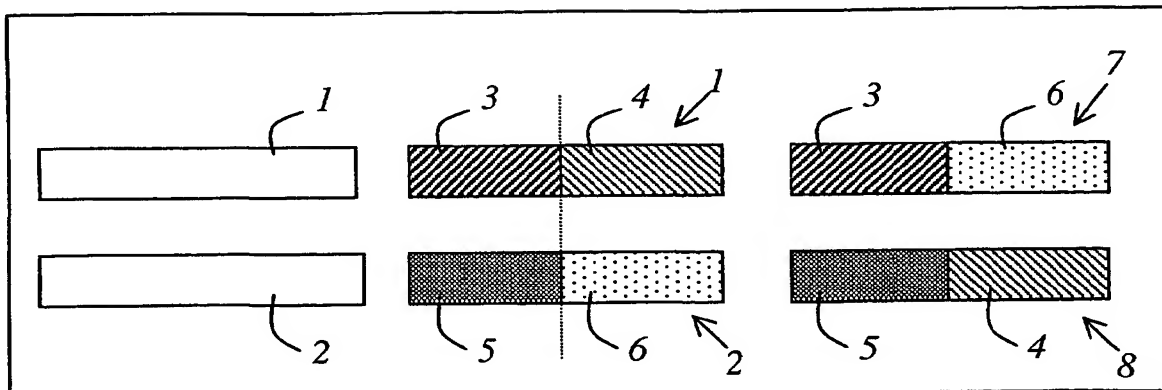


Fig.1

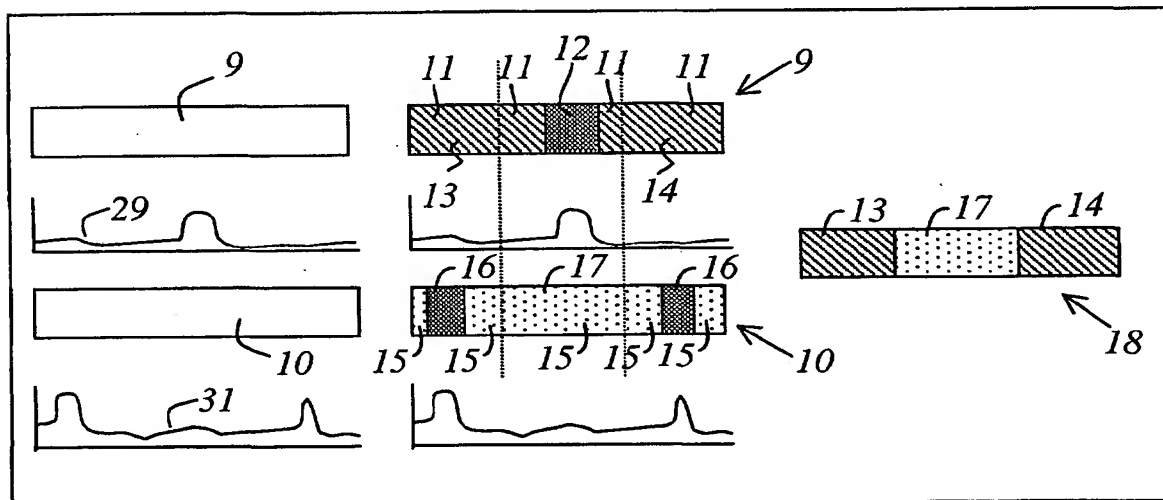


Fig.2

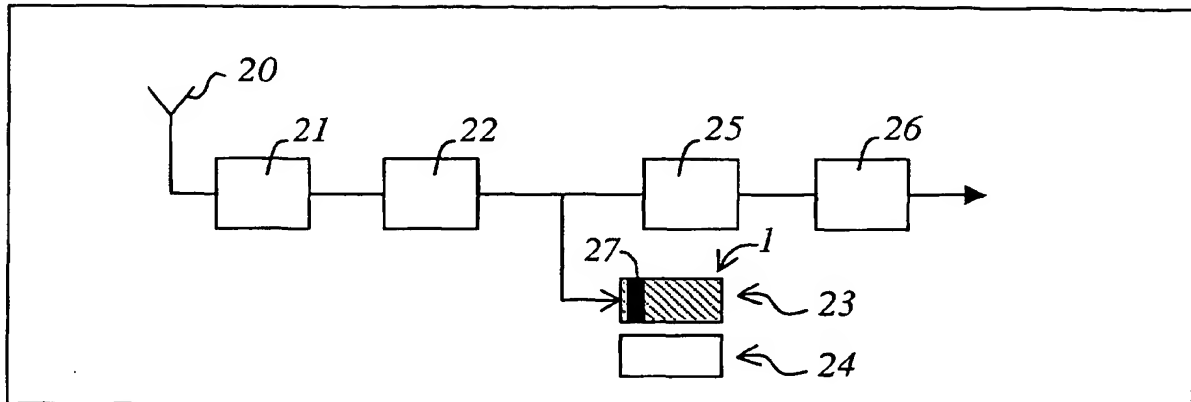


Fig.3

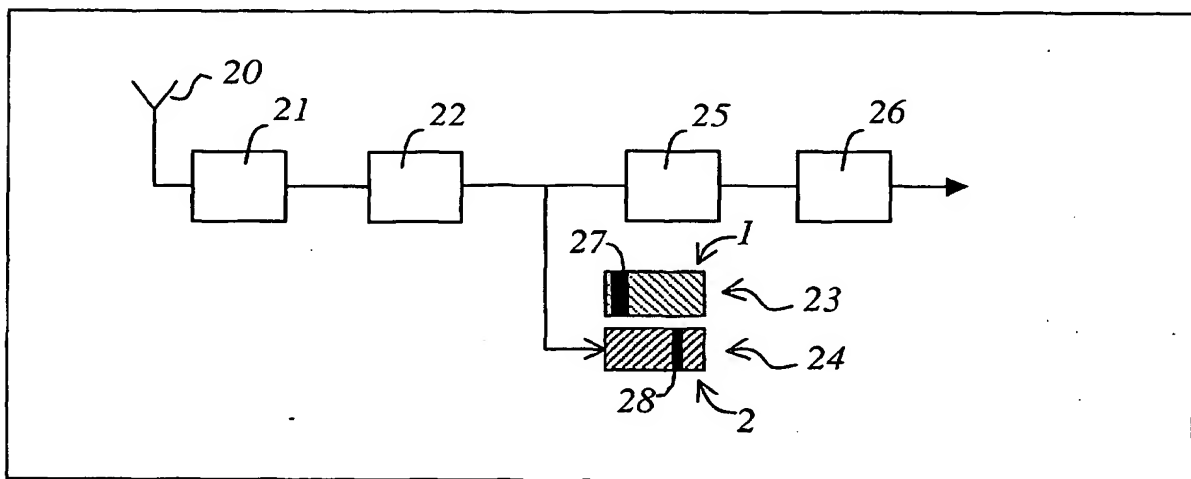


Fig.4

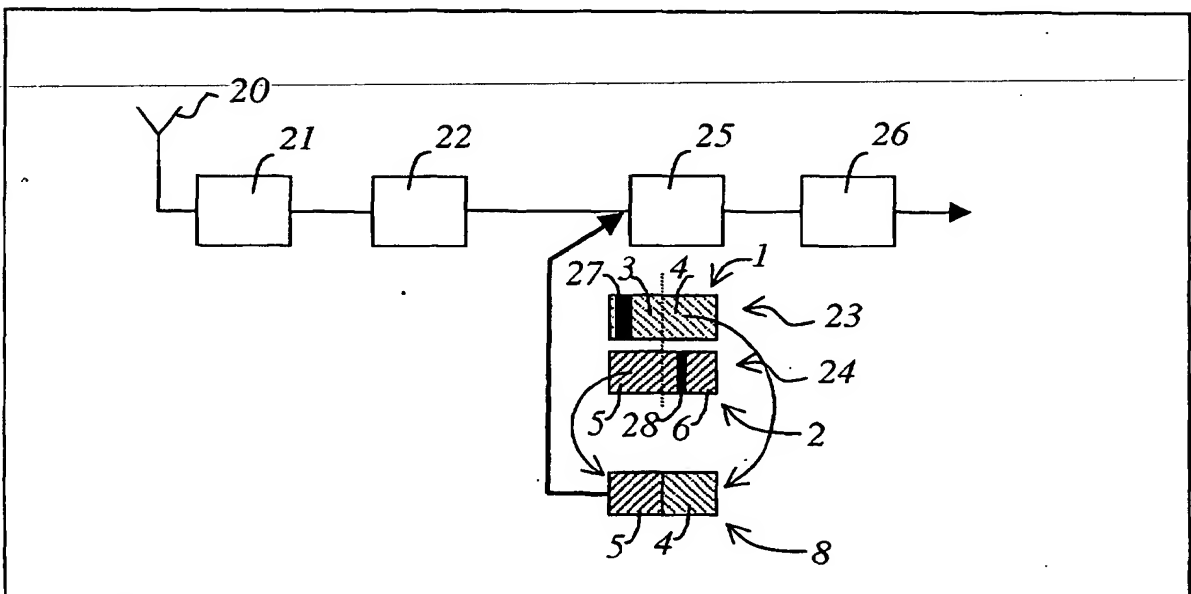


Fig.5

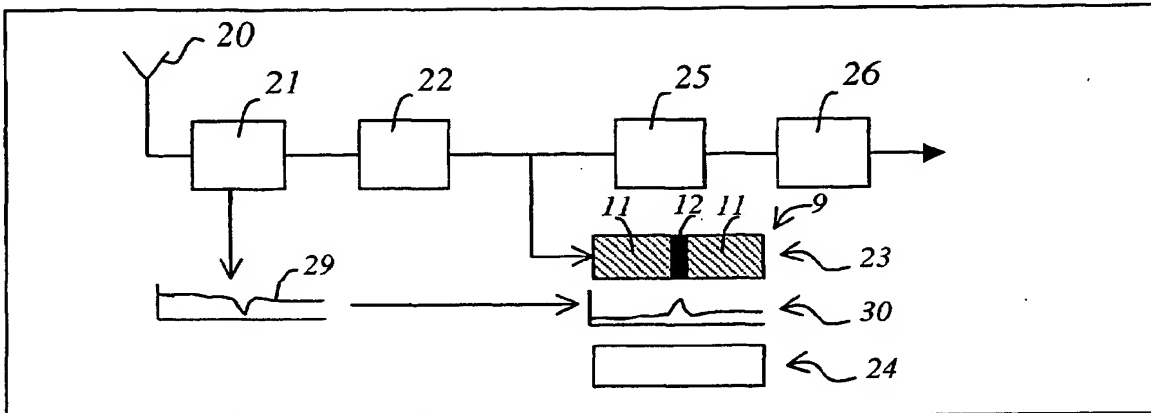


Fig. 6

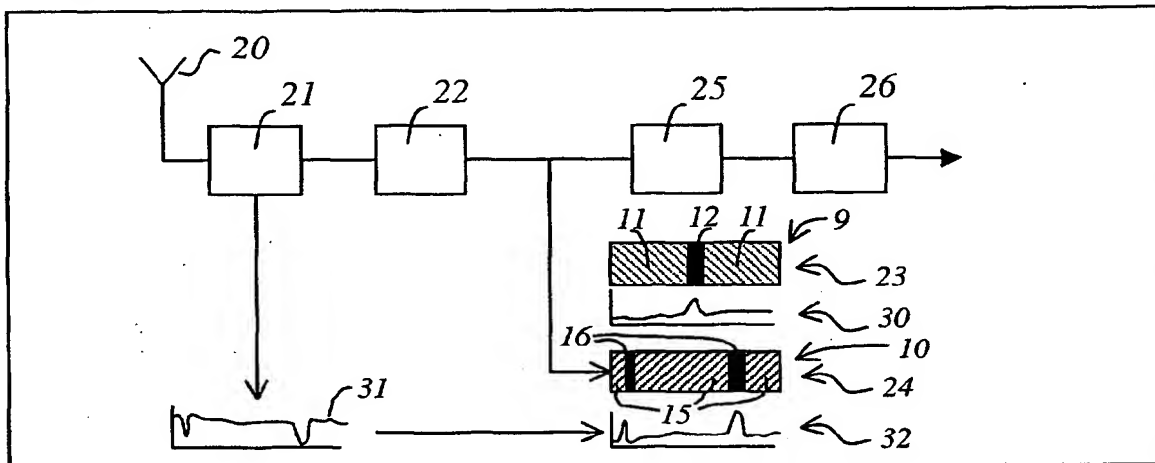


Fig. 7

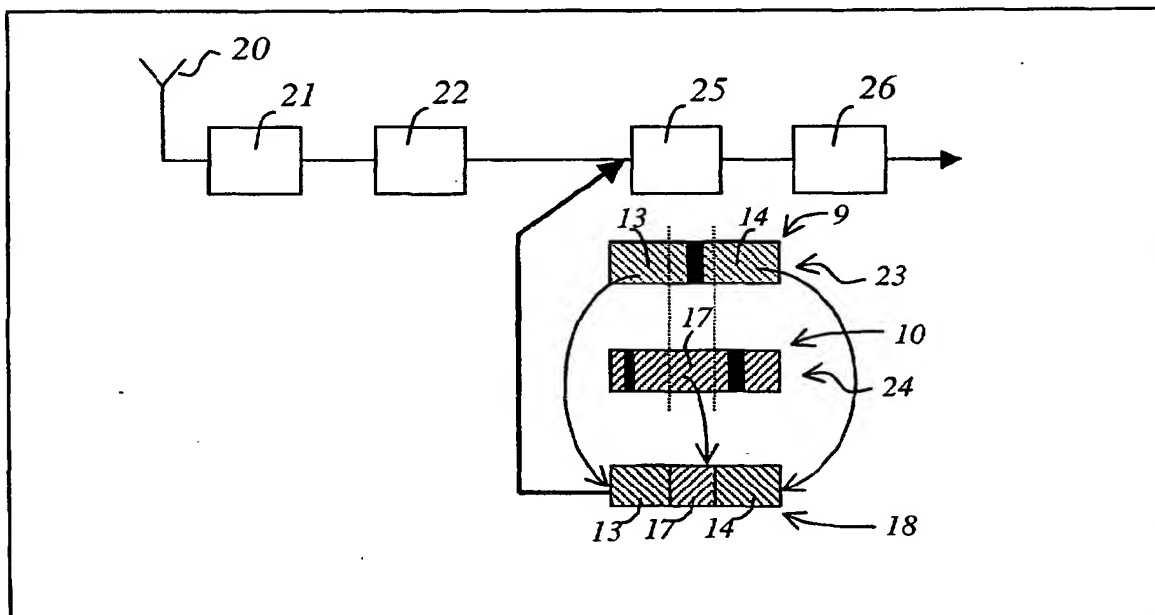


Fig. 8